

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-349218

(43)Date of publication of application : 15.12.2000

(51)Int.Cl.

H01L 23/50

(21)Application number : 11-161228

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 08.06.1999

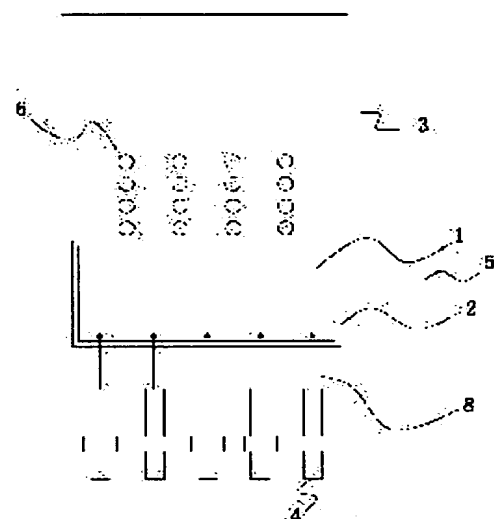
(72)Inventor : SAKAI TOMIYUKI

(54) SEMICONDUCTOR DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable a sealing resin to be improved in mechanical strength and moisture- resistance properties without deteriorating a semiconductor device in heat radiation properties by a method wherein holes are bored in a portion of a heat sink where sealing resin is superposed.

SOLUTION: A heat sink 3 formed in one piece with an island 2 and a sealing resin 5 which seals up a semiconductor element 1, the heat sink 3, and functional leads 4 partially are provided. Holes 6 are bored in the heat sink 3 at positions where the sealing resin 5 is superposed on the heat sink 3 corresponding to the functional leads 4 which confront the heat sink 3 through the intermediary of the island 2. Therefore, heat released from the semiconductor element 1 is transmitted to the heat sink 3 from the island 2 located just under the semiconductor element 1 and then dissipated into the air through the intermediary of the sealing resin 5. The sealing resin 5 is enhanced in adhesion to the heat sink 3, so that the sealing resin 5 can be prevented from separating from the heat sink 3 due to the fact that a mechanical stress is induced by a thermal expansion coefficient difference between the sealing resin 5 and the heat sink 3 when a thermal stress is applied. Therefore, moisture can be prevented from penetrating into a semiconductor device, so that the semiconductor device can be improved in moisture-resistant properties and withstand pressure to mechanical stress.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.05.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 19.02.2002

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-349218

(43)Date of publication of application : 04.12.2002

(51)Int.Cl.

F01L 13/00

F01L 1/08

F01L 1/34

(21)Application number : 2001-149736

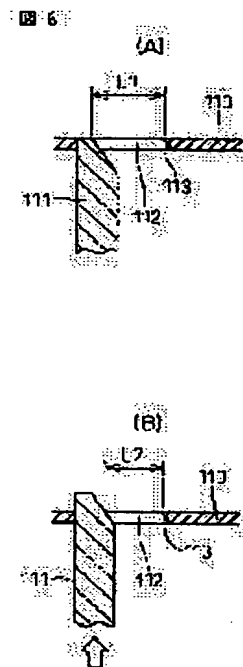
(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 18.05.2001

(72)Inventor : HIBINO YASUSHI
NAGAE MASAHIRO
KAMIYAMA EIICHI

(54) VARIABLE VALVE DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To avoid contact of a suction valve and a piston.**SOLUTION:** This device is provided with a valve lift changing device 9 moving a suction valve drive cam 4 in the cam shaft center axial direction to change the valve lift amount of the suction valve 2, a valve timing shifting device 11 shifting opening and closing timing of the suction valve 2, a positioning member 11 connected to a suction valve drive cam shaft 6, and an abutting part 113 to which the positioning member 11 abuts, and controls an advancing amount of opening and closing timing of the suction valve 2 by making the positioning member 11 abut to the bumping part 113. The positioning member 111 is formed into a tapered shape so that an amount $L2$ ($<L1$), which can advance the opening and closing timing of the suction valve 2 according to the movement of the cam shaft 6 that moves to the side where the valve lift amount of the suction valve 2 (Fig. 8 (A)→Fig. 8 (B)) becomes large, is reduced.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-349218

(P2000-349218A)

(43) 公開日 平成12年12月15日 (2000. 12. 15)

(51) Int.Cl.

H 0 1 L 23/50

識別記号

F I

H 0 1 L 23/50

テームト(参考)

F 5 F 0 6 7

K

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平11-161228

(22) 出願日

平成11年6月8日 (1999. 6. 8)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 酒井 臣之

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株

式会社内

(74) 代理人 100095740

弁理士 関口 宗昭

Fターム(参考) 5F067 AA03 BA05 BD00 BD05 BD08

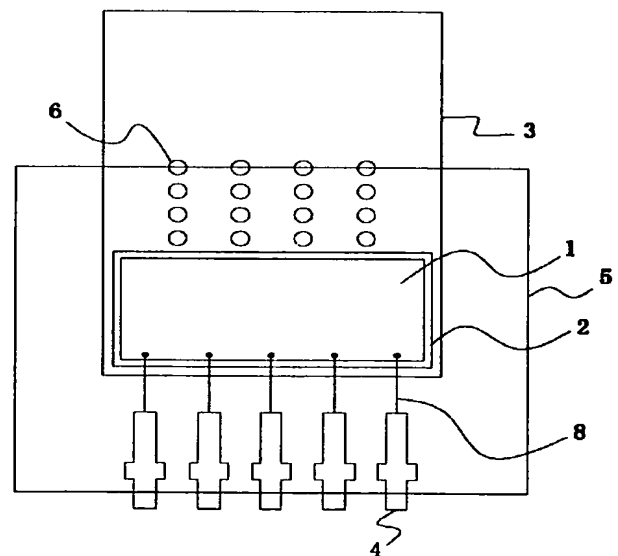
CA01 CA02 CA06 CA07

(54) 【発明の名称】 半導体装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明の課題は、放熱性を劣化させることなく、封止樹脂の機械強度及び耐湿性を向上できる半導体装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 封止樹脂と重畳する部位の放熱板に孔部を設け、係る孔部を所定の間隔で配置し、一部の孔部を封止樹脂の縁に沿って設け、係る孔部の一部を封止樹脂の外部に位置させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】半導体素子と、この半導体素子が搭載されるアイランドと、この半導体素子に電気的に接続された複数の機能リードと、アイランドに一体に形成された放熱板と、半導体素子、放熱板、及び機能リードの一部を樹脂封止する封止樹脂とからなる半導体装置であって、封止樹脂と重畳する部位の放熱板に孔部が設けられてなることを特徴とする半導体装置。

【請求項2】孔部の最大径が少なくとも放熱板の厚さと一致することを特徴とする請求項1に記載の半導体装置。

【請求項3】孔部が所定の間隔で配置されてなることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の半導体装置。

【請求項4】孔部は、アイランドを介して放熱板と対向する機能リード同士の幅に対応する間隔で配置されることを特徴とする請求項3に記載の半導体装置。

【請求項5】一部の孔部が封止樹脂の縁に沿って設けられ、係る孔部の一部が封止樹脂の外部に位置してなることを特徴とする請求項1～請求項4の何れかに記載の半導体装置。

【請求項6】半導体素子と、この半導体素子が搭載されるアイランドと、この半導体素子に電気的に接続された複数の機能リードと、アイランドに一体に形成された放熱板と、半導体素子、放熱板、及び機能リードの一部を樹脂封止する封止樹脂とからなる半導体装置であって、一端がアイランドに、他端が放熱板に接続される態様となる疑似リードをアイランド及び放熱板に一体に設けられてなることを特徴とする半導体装置。

【請求項7】疑似リードはアイランドを介して対向する機能リード同士の間隔に対応して配置されることを特徴とする請求項6に記載の半導体装置。

【請求項8】疑似リードが機能リードと同一形状であることを特徴とする請求項6又は請求項7に記載の半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、半導体装置、特に放熱板を具備する半導体装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】半導体素子の微細化製造技術は目覚しく進歩してきている。これにより半導体素子の大きさの縮小化並びに高集積回路化が急ピッチで進むとともに、動作速度も向上することから、高周波数のクロック信号で動作する大規模な中央演算処理用の半導体素子が出現している。また一方では、液晶ディスプレイやプラズマ・ディスプレイパネルのマトリクス電極等に見られるような多数の負荷を同時に高速駆動することのできる駆動半導体素子も出現している。これらの半導体素子により、複雑な信号処理を簡単に、しかも低コストで行うことができるようになったことは工業的に大きなメリットであ

る。一般に、高速動作や大容量負荷の駆動により半導体素子の単位面積あたりの内部消費電力が増えたために、半導体素子の自己発熱分を効率的に放熱させる実装技術が必要になったことである。特に最近では、1個の半導体素子で数ワット～数10ワットの電力を消費するものも珍しくはなく、放熱問題は今後ますます顕在化すると考えられる。そこで、従来の半導体装置は、放熱性を向上させるために封止樹脂内の金属リードフレームを工夫して熱抵抗を下げ、又は放熱板と金属リードフレームを接続して放熱性を向上させるものがあった。また、この課題の解決を目的とした半導体装置の一従来例として、特開平1-184941号公報に開示された集積回路装置を、図5を参照して説明する。

【0003】図5は特開平1-184941号公報に開示された集積回路装置の破断図である。101は樹脂部であり、102は放熱フィン部であり、103はリードである。また、4方向のリードのうち少なくとも一方向のリード103は樹脂部101の外部に出る部分は通常のリード106と同一形状（即ち、簾状）となっていた。さらに、104のアイランド部と102の放熱フィン部、及び103のリードは一体をなしており一枚の金属板から成形される。また、各々の通常のリード及び放熱フィン部はボンディングワイヤ108でチップ105と電気的に接続されているものである。このような構造にすると、チップ105で発生する熱は直下のアイランド部104から熱伝導率のよい金属部分の放熱フィン部102へ伝えられ、ここから樹脂部101を介して空中に放熱される。放熱フィン部102の面積が大きいほどその放熱効果は向上するものであった。さらに放熱フィン部102を外部に設けた銅箔部107（図6）と接続することにより、さらに放熱性を良好とするものであった。また、図6において、110はプリント基板であり、109は他の部品の例である。

【0004】以上で説明した特開平1-184941号公報に開示された集積回路装置によれば、上記構成により、放熱性が向上されることで従来の3倍程度の消費電力まで耐えうることができた。よって、高速あるいは高集積度に伴う消費電力の大きな集積回路チップまで搭載できるものであった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、以上の特開平1-184941号公報に開示された集積回路装置にあってもさらに次のような問題があった。特開平1-184941号公報に開示された集積回路装置では、アイランド部104と一体に形成されたリード103が、樹脂部101において広面積の平板形状である。それに起因し、リード103と樹脂部101の封止樹脂が熱膨張係数の違いにより、樹脂部101の内部に傾きが生じさせるものであった。この傾きは剪断応力に起因する剥離を引き起こし、係る集積回路装置の内部へ水分が進入し、

耐湿性を低減させる問題があった。また、上述の集積回路装置の構成において、樹脂部101の外部に出る部分が通常のリード形状とされていたが、内部で発生する剪断応力を防止するには至らなかった。

【0006】本発明は以上の従来技術における問題に鑑みてなされたものであって、放熱性を劣化させることなく、封止樹脂の機械強度及び耐湿性を向上できる半導体装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決する本出願第1の発明は、半導体素子と、この半導体素子が搭載されるアイランドと、この半導体素子に電気的に接続された複数の機能リードと、アイランドに一体に形成された放熱板と、半導体素子、放熱板、及び機能リードの一部を樹脂封止する封止樹脂とからなる半導体装置であって、封止樹脂と重畳する部位の放熱板に孔部が設けられてなることを特徴とする半導体装置である。

【0008】したがって、本出願第1の発明の半導体装置によれば、半導体素子と、この半導体素子が搭載されるアイランドと、この半導体素子に電気的に接続された複数の機能リードと、アイランドに一体に形成された放熱板と、半導体素子、放熱板、及び機能リードの一部を樹脂封止する封止樹脂とからなる半導体装置であって、封止樹脂と重畳する部位の放熱板に孔部が設けられてなることを特徴とするので、放熱板と封止樹脂の密着性が向上し、熱ストレスが加わった際の放熱板と封止樹脂の熱膨張係数の相違に起因する放熱板と封止樹脂の剥離等を防止できる利点がある。これによって、剥離を伝わった半導体装置内部への水分進入を防止でき、耐湿性を向上せしめる利点がある。さらに、機械的なストレスが加わった際の耐圧を向上させることができる。また、放熱板が封止樹脂の外部に延出する態様でなることから、封止樹脂の内部で発生した熱を放熱板を介して積極的に封止樹脂の外部に放熱できる利点がある。

【0009】また、本出願第2の発明は、孔部の最大径が少なくとも放熱板の厚さと一致することを特徴とする。

【0010】したがって、本出願第2の発明の半導体装置によれば、孔部の最大径が少なくとも放熱板の厚さと一致するので、放熱板と封止樹脂の密着性が向上し、熱ストレスが加わった際の放熱板と封止樹脂の熱膨張係数の相違に起因する放熱板と封止樹脂の剥離等を防止できる利点がある。これによって、剥離を伝わった半導体装置内部への水分進入を防止でき、耐湿性を向上せしめる利点がある。さらに、封止樹脂に機械的なストレスが加わった際の耐圧を向上させることができる。

【0011】また、本出願第3の発明は、孔部が所定の間隔で配置されてなることを特徴とする。

【0012】また、本出願第4の発明は、孔部は、アイランドを介して放熱板と対向する機能リード同士の幅に

対応する間隔で配置されることを特徴とする。

【0013】したがって、本出願第3の発明の半導体装置又は本出願第4の発明の半導体装置によれば、所定の間隔で配置されてなる孔部は、アイランドを介して放熱板と対向する機能リード同士の幅に対応する間隔で配置されることから、封止樹脂の内部に発生する圧力が均一化し、傾きから発生する剪断応力を防止することができる。よって、封止樹脂と放熱板との剥離を防止することができることから、耐湿性を向上せしめる利点がある。

【0014】また、本出願第5の発明は、一部の孔部が封止樹脂の縁に沿って設けられ、係る孔部の一部が封止樹脂の外部に位置してなることを特徴とする。

【0015】したがって、本出願第5の発明の半導体装置によれば一部の孔部が封止樹脂の縁に沿って設けられ、係る孔部の一部が封止樹脂の外部に位置してなるので、封止樹脂の縁部の剥離を防止することができる利点がある。

【0016】また、本出願第6の発明は、半導体素子と、この半導体素子が搭載されるアイランドと、この半導体素子に電気的に接続された複数の機能リードと、アイランドに一体に形成された放熱板と、半導体素子、放熱板、及び機能リードの一部を樹脂封止する封止樹脂とからなる半導体装置であって、一端がアイランドに、他端が放熱板に接続される態様でなる疑似リードをアイランド及び放熱板に一体に設けられてなることを特徴とする半導体装置である。

【0017】したがって、本出願第6の発明の半導体装置によれば、半導体素子と、この半導体素子が搭載されるアイランドと、この半導体素子に電気的に接続された複数の機能リードと、アイランドに一体に形成された放熱板と、半導体素子、放熱板、及び機能リードの一部を樹脂封止する封止樹脂とからなる半導体装置であって、一端がアイランドに、他端が放熱板に接続される態様で、所定間隔で配置される疑似リードをアイランド及び放熱板に一体に設けられたので、半導体装置内部における疑似リードと封止樹脂の密着率が平均化し、熱ストレスが加わった際の疑似リードと封止樹脂の熱膨張係数の相違に起因する疑似リードと封止樹脂の剥離等を防止できる利点がある。これによって、剥離を伝わった半導体装置内部への水分進入を防止でき、耐湿性を向上せしめる利点がある。さらに、機械的なストレスが加わった際の耐圧を向上させることができる。また、アイランドと疑似リードと放熱板が一体に設けられたことから半導体装置の外部に積極的に放熱することができる利点がある。

【0018】また、本出願第7の発明の半導体装置は、疑似リードはアイランドを介して対向する機能リード同士の間隔に対応して配置されることを特徴とする。

【0019】したがって、本出願第7の発明の半導体装置によれば、疑似リードはアイランドを介して対向する

機能リード同士の間隔に対応して配置されたことから、半導体装置内部における疑似リード及び機能リードが密着する封止樹脂との密着率が平均化し、熱ストレスが加わった際の疑似リードと封止樹脂の熱膨張係数の相違に起因する疑似リード又は機能リードと封止樹脂の剥離等を防止できる利点がある。これによって、剥離を伝わった半導体装置内部への水分進入を防止でき、耐湿性を向上せしめる利点がある。さらに、封止樹脂に機械的なストレスが加わった際の耐圧を向上させることができる。

【0020】また、本出願第8の発明の半導体装置は、疑似リードが機能リードと同一形状であることを特徴とする。

【0021】したがって、本出願第8の発明の半導体装置によれば、疑似リードが機能リードと同一形状であることから、半導体装置内部における疑似リード及び機能リードが密着する封止樹脂との密着率が平均化し、熱ストレスが加わった際の疑似リードと封止樹脂の熱膨張係数の相違に起因する疑似リード又は機能リードと封止樹脂の剥離等を防止できる利点がある。これによって、剥離を伝わった半導体装置内部への水分進入を防止でき、耐湿性を向上せしめる利点がある。さらに、封止樹脂に機械的なストレスが加わった際の耐圧を向上させることができる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態の半導体装置につき図面を参照して説明する。

【0023】実施の形態1

図1は本発明の実施の形態1の半導体装置の構造を示す平面図である。図1に示すように、本発明の実施の形態1の半導体装置の構造は、半導体素子1と、この半導体素子1が搭載されるアイランド2と、この半導体素子1にボンディングワイヤ8により、電気的に接続された複数の機能リード4を有している。また、アイランド2に一体に形成された放熱板3と、半導体素子1、放熱板3、及び機能リード4の一部を樹脂封止する封止樹脂5を有している。また、封止樹脂5と放熱板3が重畳する部位に孔部6がアイランドを介して放熱板3と対向する機能リード4に対応して複数設けられている。また、係る孔部6は封止樹脂5の縁に沿って複数設けられ、且つ孔部6の一部が封止樹脂5の外部に出ている構成でなる半導体装置である。

【0024】以上の構成でなる半導体装置において、半導体素子1で発生する熱は直下のアイランド2から放熱板3へ伝えられ、ここから封止樹脂5を介して空中へ放熱される。また放熱板3が外部に延出してなることから、外部に位置する放熱板3からも放熱される。また、放熱板3と封止樹脂5の密着性が向上し、熱ストレスが加わった際の放熱板3と封止樹脂5の熱膨張係数の相違に起因する放熱板3と封止樹脂5の剥離等を防止できる利点がある。これによって、剥離を伝わった半導体装置

内部への水分進入を防止でき、耐湿性を向上せしめる利点がある。さらに、機械的なストレスが加わった際の耐圧を向上させることができる。

【0025】また、本発明の実施の形態1の別態様を図2を参照して説明する。図2に示すように、上記説明した孔部6をスリットとし、孔部6は、アイランド2を介して対向する機能リード4同士の間隔に対応している。さらに、孔部6の一部は封止樹脂5の縁を含む構成である。これにより上記説明した効果に加え、さらに放熱板3と封止樹脂5の密着性を向上せしめ、熱ストレスが加わった時の放熱板3と封止樹脂5の熱膨張係数の相違による放熱板3の剥離等をより確実に防止できる利点がある。また、本発明の実施の形態1で説明した半導体装置は、機能リード4が延出されている封止樹脂5の側面以外の全側面から放熱板3を延出することが可能である。よって、係る構成を有する半導体装置は、放熱性を向上させることができる。

【0026】実施の形態2

次に上述の実施の形態1の半導体装置とは異なる実施の形態2につき図面を参照して説明する。図3は本発明の実施の形態2の半導体装置の構造を示す平面図である。図3によれば、本発明の実施の形態2の半導体装置は、実施の形態1の半導体装置と異なり、一端がアイランド2に、他端が放熱板3に接続される態様でなる疑似リード7をアイランド2及び放熱板4に一体に設けている。係る疑似リード7はアイランド2を介して対向する機能リード3に対応して設けられている。また、半導体素子1、疑似リード7、及び機能リード3の一部を樹脂封止する封止樹脂5を有している。

【0027】以上の構成により、半導体素子1で発生した熱は半導体素子1の直下に位置するアイランド2に伝わる。次にアイランド2に伝わった熱は疑似リード7を経由し、封止樹脂5の外部で疑似リード7と一体に形成された放熱板3から積極的に放熱される。また上記構成より、機能リード4及び疑似リード7と、封止樹脂5との密着性が向上する。よって熱ストレスが加わった時の疑似リード7と封止樹脂5の熱膨張係数の相違により発生していた傾きを防止できる。よって、剪断応力に起因する疑似リード7又は機能リード4と封止樹脂5の剥離等を防止できる。また、剥離が防止できることにより、剥離を伝わった封止樹脂5の内部への水分進入を防止でき、耐湿性を向上させることができる利点がある。さらに、疑似リード7、封止樹脂5に機械的なストレスが加わった際の耐圧性を向上させることができる。また、本発明の実施の形態2で説明した半導体装置は、全側面から疑似リード7を封止樹脂5の外部に延出することができる(図4)。よって、係る構成を有することで、放熱性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施の形態1の半導体装置の平面図

【図2】 実施の形態1の半導体装置の平面図

【図3】 実施の形態2の半導体装置の平面図

【図4】 実施の形態2の半導体装置の平面図

【図5】 従来の集積回路装置の破断図

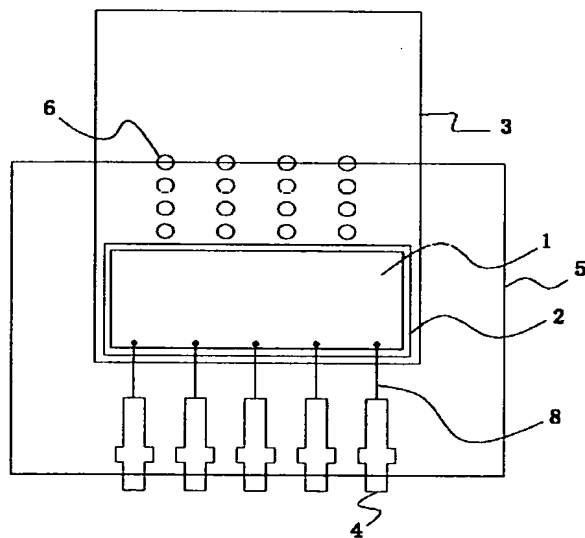
【図6】 従来の集積回路装置の斜視図

【符号の説明】

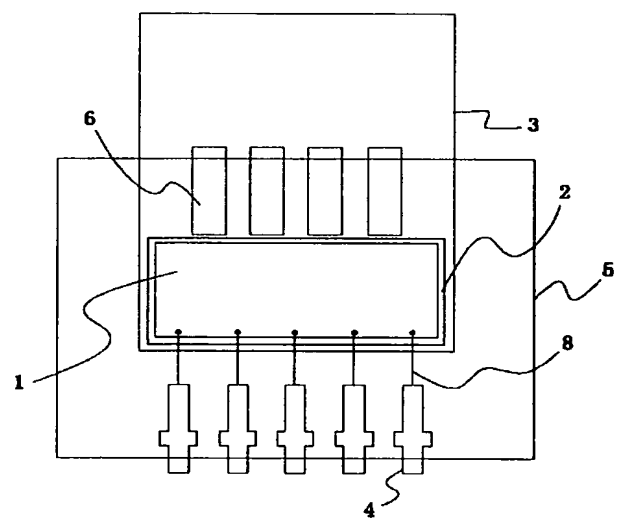
- 1. 半導体素子
- 2. アイランド
- 3. 放熱板
- 4. 機能リード
- 5. 封止樹脂
- 6. 孔部

- 7. 疑似リード
- 8. ボンディングワイヤ
- 101. 樹脂部
- 102. 放熱フィン部
- 05 103. リード
- 104. アイランド部
- 105. チップ
- 106. 通常のリード
- 107. 銅箔部
- 10 108. ボンディングワイヤ
- 109. 他の部品
- 110. プリント基板

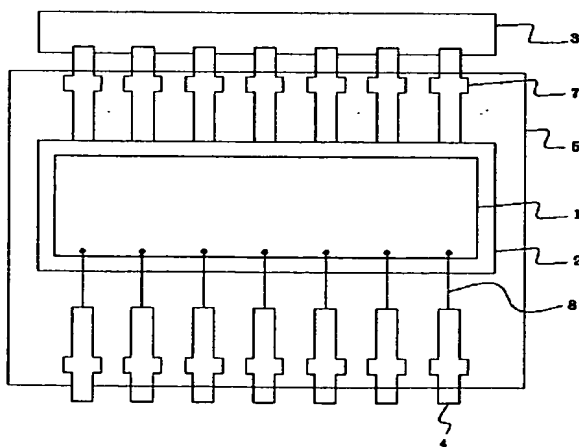
【図1】



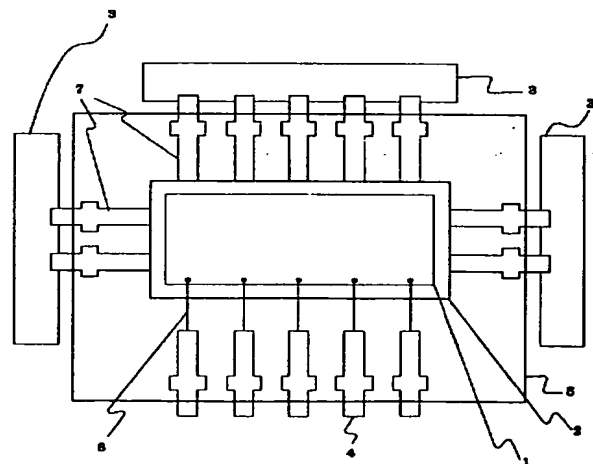
【図2】



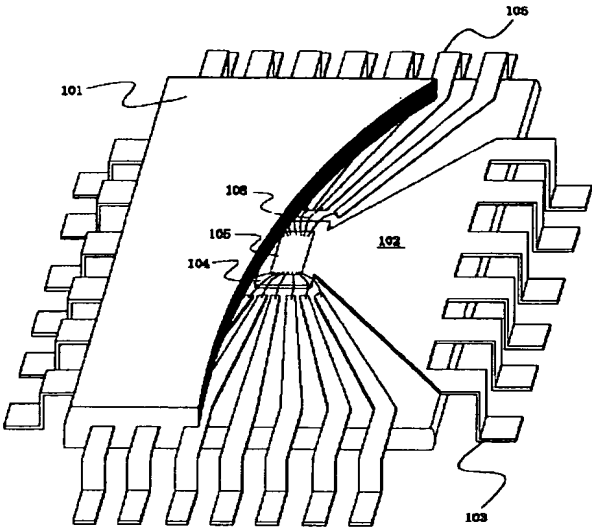
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

